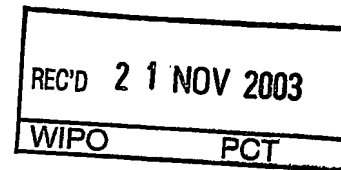


Rec'd PCT/PTO 03 FEB 2005  
#2  
Rep'd PCT/PTO 02614  
2005

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 SEP. 2003

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1 a) OIB

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI




REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 VI / 260899

<b>REMISE DES COPIES</b> DATE <b>30 AOUT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0210752</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>30 AOUT 2002</b> PAR L'INPI		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE <b>CABINET PHILIPPE KOHN</b> <b>30, rue Hoche</b> <b>F-93500 Pantin</b>	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) B-1008-FR			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Système de traitement de gaz d'échappement comportant un système d'ionisation des gaz avec injection d'air ionisé			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		RENAULT s.a.s.	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiées	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	13-15, quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92100	Boulogne-Billancourt
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES COPIES DATE <b>08 AOÛT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0210752</b>		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			B-1008-FR		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			KOHN		
Prénom			Philippe		
Cabinet ou Société			CABINET PHILIPPE KOHN		
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse	Rue	30, rue Hoche			
	Code postal et ville	93500	Pantin		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01 41 71 00 10		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 41 71 01 17		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			kohn@compuserve.com		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			1		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Philippe KOHN CPI No. 92-1131			<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 		



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° 1... / 1...

REMISE DES COPIES  
DATE **30 AOUT 2002**  
LIEU **75 INPI PARIS**  
N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI **0210752**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		<b>B-1008-FR</b>	
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation	
		Date	/ / N°
		Pays ou organisation	
		Date	/ / N°
		Pays ou organisation	
		Date	/ / N°
<b>5</b> DEMANDEUR			
Nom ou dénomination sociale		PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		. . . . .	
Code APE-NAF		. . . .	
Adresse	Rue	65-71, boulevard du Château	
	Code postal et ville	92200	Neuilly Sur Seine
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>6</b> DEMANDEUR			
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		. . . . .	
Code APE-NAF		. . . .	
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7</b> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Philippe KOHN CPI No. 92-1131		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI

## **"Système de traitement de gaz d'échappement comportant un système d'ionisation des gaz avec injection d'air ionisé"**

L'invention propose un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion de véhicule automobile, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, comportant un circuit d'échappement de gaz brûlés, du type dans lequel le circuit d'échappement comporte un système d'ionisation des gaz brûlés.

La réglementation concernant les émissions de véhicules concerne essentiellement quatre types de polluants : les hydrocarbures imbrûlés HC, le monoxyde de carbone CO, les oxydes d'azote NOx et les particules.

Dans le cas d'un moteur fonctionnant avec un excès d'oxygène, c'est-à-dire un moteur du type à essence à mélange pauvre ou du type diesel, la réduction des émissions d'hydrocarbures imbrûlés HC et de monoxyde de carbone CO est obtenue grâce à un catalyseur d'oxydation qui, dans de grandes proportions, les transforme en dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>.

Cette réaction d'oxydation est d'autant plus efficace que la température du catalyseur est élevée. C'est pourquoi, on cherche à disposer ce catalyseur le plus près possible de la sortie de la chambre de combustion de chaque cylindre du moteur.

Le traitement des oxydes d'azote NOx peut être envisagé au moyen d'un piège à oxydes d'azote NOx dit "NOx-trap".

Dans le cas d'un moteur à mélange pauvre, l'utilisation du piège à oxydes d'azote est conditionnée par la possibilité d'augmenter ponctuellement la richesse des gaz d'échappement qui traversent le piège.

Toutefois, aujourd'hui, ces systèmes de traitement des oxydes d'azote NOx et des d'hydrocarbures imbrûlés HC sont encore très peu utilisés car leur efficacité n'est pas optimale dans toutes les conditions de roulage. Par ailleurs, leur coût n'est pas négligeable et leur utilisation entraîne des surconsommations importantes de carburant.

Pour pallier leur manque d'efficacité, des travaux sur le couplage de ces systèmes avec la technologie des plasmas non-thermiques sont en cours.

La technique consiste à former des espèces métastables, des radicaux libres et des ions très réactifs, par collision entre les molécules du gaz et les électrons énergétiques produits par une décharge, et ceci, sans élévation de la température du milieu.

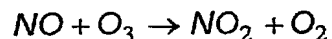
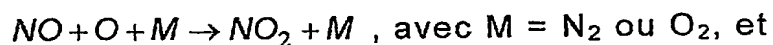
Cette décharge est obtenue en appliquant, entre deux électrodes dont les configurations géométriques peuvent être diverses, des signaux de tension et fréquence élevées. Dans les gaz d'échappement des moteurs dits à mélange pauvre, de telles décharges modifient la composition du mélange gazeux en favorisant des réactions telles que l'oxydation de monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, la formation d'hydrocarbures partiellement oxydés à partir des imbrûlés, et enfin des réactions d'oxydation des particules conduisant à leur activation.

Combinées à un système de post-traitement catalytique de réduction des oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, ces décharges génératrices de plasma qui sont localisées en amont du catalyseur ou dans le catalyseur permettent d'obtenir des taux de réduction supérieurs à ceux atteints avec un catalyseur seul, et ceci dans un domaine de température beaucoup plus large.

Combinées à un filtre à particules, les décharges génératrices de plasma facilitent la réaction de combustion de la suie, nécessaire à la régénération du média filtrant. En effet, la formation d'espèces activées oxydantes, telles que l'ozone O<sub>3</sub> et le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, et d'espèces réductrices, telles que des hydrocarbures partiellement oxydés et de la suie activée, est favorable à un démarrage de l'oxydation des particules à plus basse température.

Afin d'assurer des efficacités de réduction toujours plus performantes, il est nécessaire d'obtenir, dans un premier temps, une conversion optimale du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>.

De manière générale, deux réactions principales mènent à l'oxydation du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> :



5 Lorsque les plasmas non-thermiques sont utilisés en tant que "ozoneur" via le traitement de l'air ambiant, il est possible de produire jusqu'à 50g d'ozone O<sub>3</sub> par kWh consommé. Dans ce cas, l'oxygène atomique O formé dans l'air ambiant est entièrement disponible pour la formation d'ozone O<sub>3</sub>.

10 Les réactions concurrentes à la production d'ozone O<sub>3</sub> telles que les réactions de production de monoxyde d'azote NO, n'interviennent significativement que lorsque les puissances utilisées sont suffisantes pour introduire une élévation de température qui favorise la cinétique de formation de monoxyde  
15 d'azote NO. Les paramètres limitant la production d'ozone sont la température (l'ozone O<sub>3</sub> étant thermodynamiquement instable à partir de 600-650 K) et la teneur en vapeur d'eau (degré d'hygrométrie).

Dans les publications "NO Oxidation Process in Dielectric  
20 Barrier Discharge using Multipoint-to-plane Electrodes" et "NOx removal for diesel Engine exhaust by ozone injection method" présentées lors du congrès "Non thermal plasma technology for pollution control" en avril 2001 en Corée du Sud, il a été proposé d'injecter de l'air ionisé par un plasma non thermique, c'est à dire  
25 de l'air qui comporte une forte concentration en ozone O<sub>3</sub> dans les gaz d'échappement.

Bien que de tels procédés permettent de réduire notablement la quantité d'oxydes d'azote NOx présents dans les gaz d'échappement, leur efficacité est limitée à environ 60%.

30 L'invention vise à améliorer le traitement des oxydes d'azote par les plasmas non thermiques.

L'invention propose donc un système de traitement du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le circuit

d'échappement comporte un système d'injection d'air ionisé en amont et/ou en aval du système d'ionisation des gaz brûlés.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

5 - le système d'injection d'air ionisé comporte des moyens d'ionisation de l'air ambiant qui transforment une partie de l'oxygène contenu dans l'air ambiant en ozone ;

10 - les moyens d'ionisation de l'air et le système d'ionisation des gaz brûlés consistent chacun en au moins un réacteur du type à décharges génératrices de plasma non thermiques ;

- le système d'ionisation des gaz brûlés comporte plusieurs réacteurs agencés en série qui ionisent successivement les gaz brûlés ;

15 - les différents réacteurs sont des compartiments séparés d'une enceinte unique ;

- le circuit d'échappement comporte un catalyseur de traitement des oxydes d'azote qui est situé en aval du système d'injection d'air ionisé.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

25 - la figure 1 est une représentation schématique d'une ligne d'échappement d'un moteur à combustion qui comporte un système de traitement conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une représentation schématique du système de traitement représenté à la figure 1 ;

- les figures 3 à 5 sont des vues similaires à celle de la figure 2 représentant des variantes de réalisation de l'invention.

30 Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.



On a représenté à la figure 1 un moteur à combustion interne 10 qui est réalisé conformément aux enseignements de l'invention.

Le moteur 10 est ici du type diesel ou du type à essence à  
5 mélange pauvre, c'est à dire qu'il fonctionne avec un excès d'oxygène par rapport aux conditions stœchiométriques.

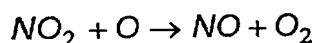
Le moteur 10 comporte un circuit d'admission 12 de gaz d'admission et un circuit d'échappement 14 de gaz brûlés G.

Le circuit d'échappement 14 comporte un dispositif de  
10 dépollution 16, qui traite les gaz brûlés G de manière à limiter le rejet de polluants dans l'atmosphère.

Le dispositif de dépollution 16 comporte un système de traitement 18 des gaz brûlés G qui permet de transformer le monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. En aval du  
15 système de traitement 18, le dispositif de dépollution 16 comporte un catalyseur 20 qui traite le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> pour le transformer en azote N<sub>2</sub> et en oxygène O<sub>2</sub> qui sont des constituants naturels de l'air.

Comme on l'a représenté à la figure 2, le système de  
20 traitement 18 comporte un système d'ionisation 22 des gaz brûlés G qui consiste en un réacteur 32 du type à décharges génératrices de plasma non thermique.

Ce réacteur permet d'oxyder le monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. L'oxydation du monoxyde d'azote NO en  
25 dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> s'effectue directement ou indirectement via l'oxygène atomique. Or, il s'avère, et l'ensemble des études menées sur le sujet le confirme, que cette conversion du monoxyde d'azote NO en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> ne peut être complète et tend en fait vers une limite asymptotique, en  
30 particulier du fait que le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> atteint des concentrations telles que la réaction de réduction



neutralise la réaction d'oxydation initiale.

A cet effet, et conformément à l'invention, le système de traitement 18 comporte un système d'injection d'air ionisé 24 qui est ici agencé en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G, cependant, selon une variante (non représentée) de l'invention, le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en amont du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G.

Ce système d'injection d'air ionisé 24 comporte un système d'ionisation de l'air 26 qui consiste en un réacteur du type à décharges génératrices de plasma non thermique.

Les plasmas produits dans ces réacteurs 22, 26, 32 sont des plasmas dits non thermiques, générés par des décharges de type "décharge couronne". Ils sont produits entre des électrodes nues ou recouvertes de barrières diélectriques de configurations variées pouvant aller de plans parallèles, et dans ce cas avec au moins une barrière diélectrique, à des géométries à champ appliqué fortement hétérogène (multipointes-plans, fil ou vis-plan coplanaires, fil ou vis-cylindre coaxiaux, etc... ).

Les distances inter-électrodes (définies comme les distances entre électrodes en absence de diélectrique, entre l'électrode et le diélectrique en présence d'une unique barrière diélectrique, entre diélectriques en présence de deux barrières diélectriques), peuvent être identiques ou différentes pour chacun des réacteurs et par ailleurs variables suivant les conditions de traitement (débit de gaz à traiter par exemple).

Les effluents gazeux, injectés à pression atmosphérique ou différente, peuvent s'écouler perpendiculairement ou parallèlement au plasma. Enfin, suivant la géométrie adoptée, l'alimentation des réacteurs 22, 26, 32, qui peut être commune ou différenciée pour chaque réacteur 22, 26, 32, fournit une tension variable qui pourra être continue, pulsée ou alternative.

Le système d'injection d'air ionisé 24 comporte un circuit d'admission d'air ambiant 28 qui relie le réacteur 26 à l'air ambiant par l'intermédiaire d'un filtre à air (non représenté).

Conformément à l'invention, le réacteur 26 transforme l'oxygène O contenu dans l'air en ozone O<sub>3</sub>, et il est apte à produire environ 50g d'ozone O<sub>3</sub> par kWh consommé.

L'air ionisé qui comporte l'ozone O<sub>3</sub> produit est alors  
5 injecté dans le circuit d'échappement 14 par l'intermédiaire d'un conduit d'injection 30 en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G de sorte que l'ozone O<sub>3</sub> produit réagisse avec le monoxyde d'azote NO initialement contenu dans les gaz brûlés G, lorsque le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en amont  
10 du système d'ionisation des gaz brûlés G, ou bien avec le monoxyde d'azote NO résiduel contenu dans les gaz brûlés G lorsque le système d'injection d'air ionisé 24 est agencé en aval du système d'ionisation 22 des gaz brûlés G.

Le système de traitement 18 comporte aussi des moyens  
15 non représentés de contrôle du réacteur 26 d'ionisation de l'air pour produire la quantité d'ozone O<sub>3</sub> nécessaire pour la conversion de la totalité du monoxyde d'azote NO.

Il est ainsi possible de convertir la totalité du monoxyde d'azote NO contenu dans les gaz brûlés G.

20 Selon une première variante de l'invention représentée à la figure 3, le système d'ionisation des gaz 32 comporte plusieurs réacteurs 32, ici au nombre de trois, qui sont agencés en série et qui ionisent successivement les gaz brûlés G.

Puisque les gaz brûlés G sont ionisés plusieurs fois, la  
25 quantité de monoxyde d'azote NO converti en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> est proche de la valeur limite asymptotique définie ci-dessus, de sorte que le système d'injection d'air ionisé ne doit produire qu'une quantité réduite d'ozone O<sub>3</sub>.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention  
30 représenté aux figures 3 et 5, les différents réacteurs 32 sont des compartiments d'une enceinte unique qui sont séparés les uns des autres par des parois 34, qui peuvent être étanches ou non.

Selon une deuxième variante de l'invention représentée aux figures 4 et 5, les deux réacteurs, celui du système

d'ionisation des gaz 22 et celui du système d'ionisation d'air 26, sont deux compartiments d'une enceinte unique qui sont séparés l'un de l'autre par une paroi 34 qui est étanche.

5 Selon cette variante, le système d'ionisation des gaz 22 peut ne comporter qu'un seul réacteur 32, comme représenté aux figure 2 et 4, ou bien il peut comporter plusieurs réacteurs 32 agencés en série qui sont eux-mêmes des compartiments d'une enceinte unique.

10 Un tel agencement permet de réduire le volume total du dispositif de traitement 18 qui consiste alors en une enceinte unique.

Quelle que soit la variante de réalisation du dispositif de traitement 18, les différents réacteurs 26, 32 sont alimentés électriquement par une alimentation unique ou bien par des  
15 alimentations hautes tensions qui peuvent être identiques ou bien différenciées selon la fonction du réacteur 26, 32 auquel elles sont associées.

## REVENDEICATIONS

1. Système de traitement (16) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (10) de véhicule automobile, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à  
5 mélange pauvre, comportant un circuit d'échappement (14) de gaz brûlés (G), du type dans lequel le circuit d'échappement (14) comporte un système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G),

caractérisé en ce que le circuit d'échappement (14) comporte un système d'injection d'air ionisé (24) en amont et/ou  
10 en aval du système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G).

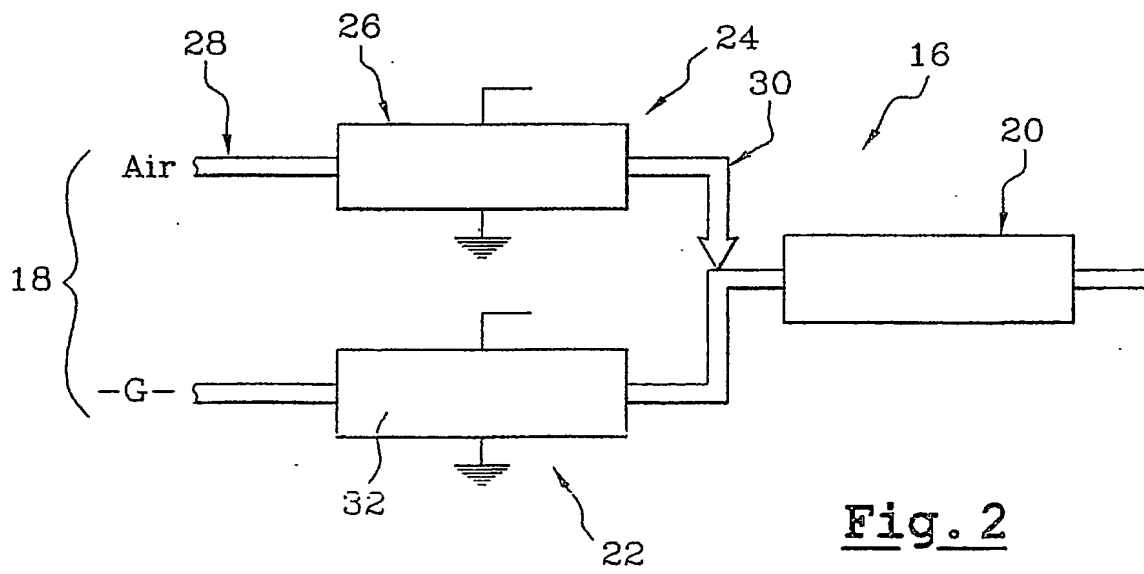
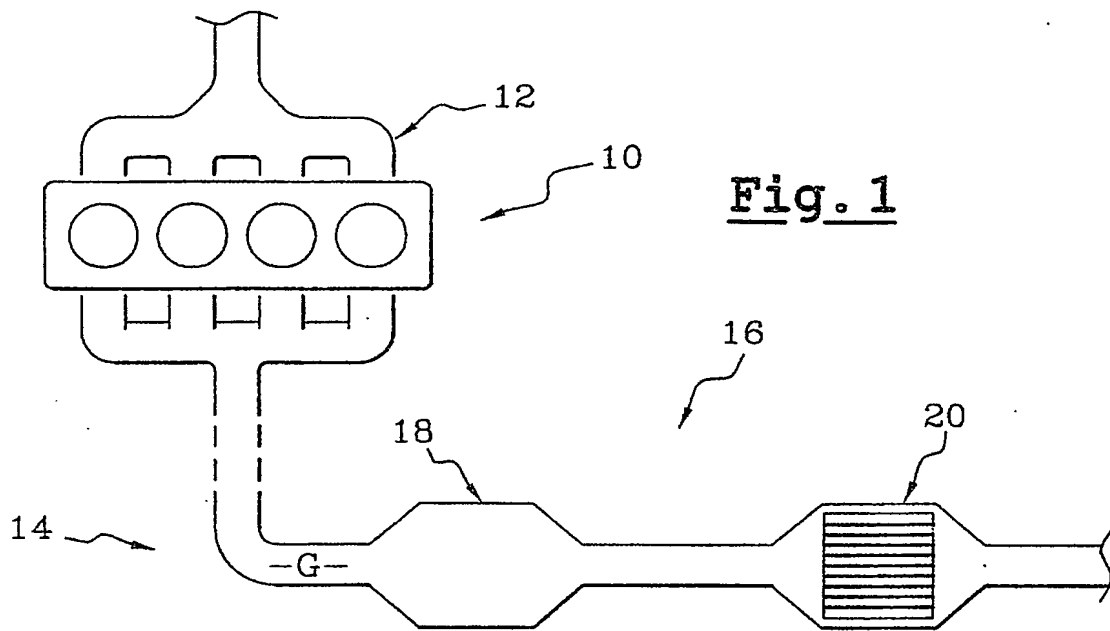
2. Système de traitement (16) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système d'injection d'air ionisé (24) comporte des moyens d'ionisation (26) de l'air ambiant qui transforment une partie de l'oxygène contenu dans l'air  
15 ambiant en ozone.

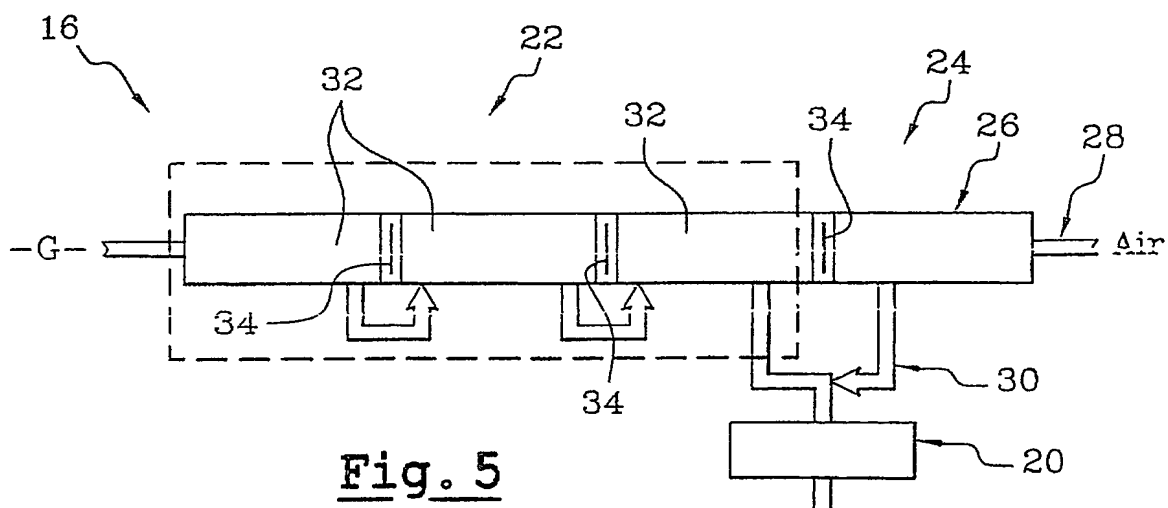
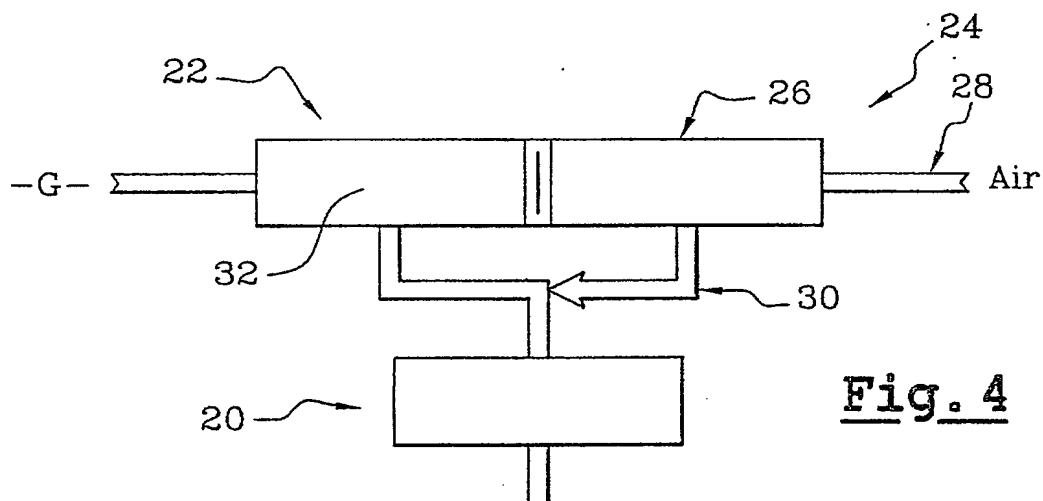
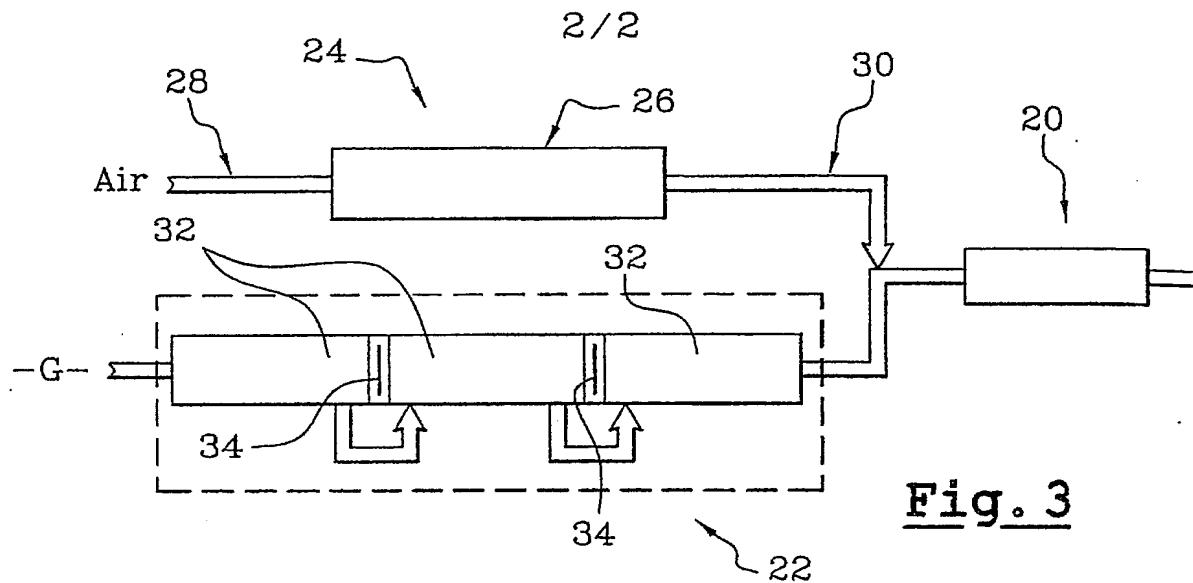
3. Système de traitement (16) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'ionisation (26) de l'air et le système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G) consistent chacun en au moins un réacteur (26, 32) du  
20 type à décharges génératrices de plasma non thermique.

4. Système de traitement (16) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système d'ionisation (22) des gaz brûlés (G) comporte plusieurs réacteurs (32) agencés en série qui ionisent successivement les gaz brûlés (G).

25 5. Système de traitement (16) selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les différents réacteurs sont des compartiments séparés d'une enceinte unique (18).

6. Système de traitement (16) selon l'une quelconque des  
30 revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit d'échappement (14) comporte un catalyseur (20) de traitement des oxydes d'azote qui est situé en aval du système d'injection d'air ionisé (24).






**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.. / 2..  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		B-1008-FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0210 712	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Système de traitement de gaz d'échappement comportant un système d'ionisation des gaz avec injection d'air ionisé			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> RENAULT s.a.s et PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1.» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		CALVO	
<b>Prénoms</b>		Sabine	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	1, allée des Muriers	
	<b>Code postal et ville</b>	78340	LES CLAYES SOUS BOIS
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		DUPRE	
<b>Prénoms</b>		Sandrine	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	13, rue Fleming - Bât. A	
	<b>Code postal et ville</b>	91400	ORSAY
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		EYMERIE	
<b>Prénoms</b>		Stéphane	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	Immeuble Lautier - Bât. A 5, rue Emile Zola	
	<b>Code postal et ville</b>	76410	TOURVILLE LA RIVIERE
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Le 29 août 2002 Philippe KOHN CPI No. 92-1131			



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) B-1008-FR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 0210752

**TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)  
Système de traitement de gaz d'échappement comportant un système d'ionisation des gaz avec injection d'air ionisé

**LE(S) DEMANDEUR(S) :**  
RENAULT s.a.s et PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A

**DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :** (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom GOLDMAN  
Prénoms Alice  
Adresse Rue 5, Chemin des Buttes  
Code postal et ville 91190 GIF SUR YVETTE

Société d'appartenance (facultatif)  
Nom GOLDMAN  
Prénoms Max  
Adresse Rue 5, Chemin des Buttes  
Code postal et ville 91190 GIF SUR YVETTE

Société d'appartenance (facultatif)  
Nom LENDRESSE  
Prénoms Yvane  
Adresse Rue 10, avenue Paul Doumer  
Code postal et ville 92500 RUEIL MALMAISON

**DATE ET SIGNATURE(S)**  
**DU (DES) DEMANDEUR(S)**  
**OU DU MANDATAIRE**  
(Nom et qualité du signataire)  
Le 29 août 2002  
Philippe KOHN  
CPI No. 92-1131

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**